

Avaliação de clones de capim-elefante para fins energéticos nas condições dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe

Brisa Marina da Silva Andrade¹, Cosme Washington Santos de Jesus², Erick Yanomami Barros Souza³, Guilherme de Oliveira Argolo Delfino⁴, José Henrique de Albuquerque Rangel⁵, Evandro Neves Muniz⁶, Daniel Oliveira Santos⁷

Resumo - Os principais usos da biomassa como insumo energético são a produção de energia térmica (combustão direta, carvão vegetal e resíduos), produção de energia mecânica (álcool combustível e bio-óleos), produção de energia elétrica (pela combustão, gaseificação e queima de gases), e produção de outros componentes da química verde (bioprodutos e metabólitos de interesse industrial). Em todos os casos, o capim-elefante é considerado como uma alternativa de destaque, em razão da sua alta eficiência fotossintética (mecanismo C4 de fixação de carbono), grande capacidade de acumulação de matéria-seca e de fixação biológica de nitrogênio; além de suas propriedades químicas. O objetivo do projeto foi desenvolver produtos pré-tecnológicos que sejam úteis para potencializar o uso do capim-elefante como insumo energético e para embasar a estruturação de um programa de melhoramento de capim-elefante específico para esse uso. Foram avaliados 20 acessos de capim-elefante com frequência de dois cortes anuais pelo período mínimo de dois anos. Foi avaliada a produção de matéria-seca da planta inteira de cada acesso. Os cortes realizados após o período chuvoso tiveram médias gerais de produção significativamente maiores do que as dos cortes realizados ao fim do período seco. Dentro de cada época de corte verificou-se a formação de dois grupos de clones estatisticamente diferentes, no entanto, nem sempre os clones que produziram mais em uma época foram os mesmos com maiores produções nas demais épocas.

Termos para indexação: bioenergia, avaliação de genótipos, biomassa energética.

Introdução

A temática ambiental destaca-se nas discussões sobre os impactos no desenvolvimento social e econômico mundial, sobretudo em função da perspectiva de esgotamento das reservas de fontes de energia de origem fóssil. Nesse contexto, a utilização da biomassa como insumo energético vem ganhando importância no desenvolvimento de alternativas para uma matriz energética sustentável (Samson et al., 2005).

Os principais usos da biomassa como insumo energético são a produção de energia térmica (combustão direta, carvão vegetal e resíduos), produção de energia mecânica (álcool combustível e bio-óleos), produção de energia elétrica (pela combustão, gaseificação e queima de gases), e produção de outros componentes da química verde (bioprodutos e metabólitos de interesse industrial) (Nogueira; Lora, 2003).

Em todos os casos, o capim-elefante é considerado como uma alternativa de destaque (Anderson et al., 2008; Ra et al., 2012), em razão da sua alta eficiência fotossintética (mecanismo C4 de fixação de carbono), grande capacidade de acumulação de matéria-seca e de fixação biológica de nitrogênio; além de suas propriedades químicas (Morais et al., 2009).

Estudos para identificação de genótipos com alta eficiência na fixação biológica de nitrogênio foram pioneiros, visando o uso do capim-elefante como fonte de energia (Quesada, 2001). Em relação ao melhoramento genético, os principais avanços foram o desenvolvimento de populações e clones de capim-elefante com foco no uso forrageiro, que estão em fase final de registro e proteção; além de permitir o lançamento das cultivares Pioneiro, BRS Canará e BRS Kurumi, desenvolvidas para alimentação animal. Aliado as ações de melhoramento são conduzidas atividades de recursos genéticos por meio do Banco Ativo de Germoplasma de Capim-elefante da Embrapa (BAGCE).

¹Graduando em Zootecnia, bolsista CNPq/Pibic, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

²Graduando em Medicina Veterinária, bolsista, Fapitec/Pibic, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³Graduanda em Medicina Veterinária bolsista CNPq/Pibic, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁴Graduando em Medicina Veterinária, bolsista CNPq/Pibic, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁷Químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

O BAGCE, sob responsabilidade da Embrapa Gado de Leite e têm como finalidade a conservação, ampliação, valoração e uso da diversidade genética da espécie. Ao longo desses anos foram realizadas caracterizações e avaliações morfológica, agrônômica e molecular dos acessos, de forma a permitir a compreensão da variabilidade existente na coleção (Azevedo et al., 2012; Machado et al., 2012). Como ações futuras faz-se necessário prospectar variabilidade genética e avaliar o germoplasma em relação as características de interesse para produção de bioenergia bem como desenvolver programas de pesquisa específicos para o uso energético.

A ampliação dos esforços de melhoramento e pré-melhoramento genético, aliado a expansão das atividades de caracterização, avaliação e valoração do germoplasma visando produção de bioenergia, favorecerá o uso do capimelefante como fonte alternativa de energia, e contribuirá para diminuição do desmatamento de florestas nativas e para mitigação da emissão de gases de efeito estufa (GEE) derivados de fontes energéticas de origem fóssil.

Nesse sentido, o objetivo do projeto foi prospectar variabilidade genética, identificar alelos e desenvolver produtos pré-tecnológicos que sejam úteis para potencializar o uso do capim-elefante como insumo energético e para embasar a estruturação de um programa de melhoramento de capim-elefante específico para esse uso.

Material e Métodos

Foram avaliados 20 acessos de capim-elefante pré-selecionados no PA2, com frequência de dois cortes anuais pelo período mínimo de 2 anos e adubação anual de 60 Kg de N/ha, 40 kg/h de P_2O_5 e 48 kg de K_2O /ha. A parcela experimental era constituída de 3 fileiras de 4,0 m (14,4 m²), com espaçamento entre fileiras de 1,2 m. A área útil foi constituída pela linha central, desprezando-se 0,5 m nas margens das linhas. Foram realizados cortes anuais a cada seis meses, sendo um em janeiro (estação seca) e outro em agosto (estação das águas). As características agrônômicas e físico-químicas avaliadas na Embrapa Tabuleiros Costeiros foram: a produção de matéria-seca e verde de caule, folhas e planta inteira; porcentagem de matéria-seca do caule, folha e planta inteira; altura da planta; número de perfilhos. Em fase posterior, também será realizada pela Embrapa Gado de Leite a caracterização energética da matéria-seca, onde serão avaliados: a granulometria, massa específica e densidade; celulose; hemicelulose, lignina, extrativos e cinzas; análise química imediata da matéria-seca – carbono fixo, materiais voláteis e teor de cinzas (norma ASTM D1762/64); poder calorífico (norma ABNT NBR 8633/84) – bomba calorimétrica; carbonização em forno mufla, rendimento gravimétrico, rendimento em licor pirolenhoso e gases não condensáveis; granulometria; análise química imediata do carvão – carbono fixo, materiais voláteis e teor de cinzas (norma ABNT NBR 8112/83). O ensaio está sendo conduzido em área do campo Experimental Jorge do Prado Sobral, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, no município de Nossa Senhora das Dores, SE, em um Latossolo Amarelo Distrocoeso, com precipitação média anual de 1.100 mm.

Os dados foram submetidos a análise da variância utilizando-se o pacote estatístico SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Neste trabalho são apresentados os dados de produção de matéria seca total.

Resultados e Discussão

A análise estatística dos dados de produção de matéria seca total mostrou efeito significativo para os tratamentos de época de corte, clone e para as interações época de corte x clone. As médias de produção de matéria seca de cada clone dentro dos diferentes cortes são apresentadas na Tabela 1. Como era esperado, os cortes realizados após o período chuvoso tiveram médias gerais de produção significativamente maiores do que as dos cortes realizados ao fim do período seco. Dentro de cada época de corte o teste de Skott-Knott separou dois grupos de clones estatisticamente diferentes, no entanto, verifica-se que nem sempre os clones que produziram mais em uma época foram os mesmos com maiores produções nas demais épocas. Muitas vezes clones que apresentaram bom comportamento produtivo no corte após a estação chuvosa não conseguiram se colocar entre os mais produtivos no corte realizado no fim da estação seca. Como exceção a esse comportamento estão os clones BAG CE 64 King Grass, BAG CE 62 Cuba 116, BSAG CE 3 Três Rios e o BAG CE 91 Pasto Paraná, que estiveram colocados no grupo dos mais produtivos em todas as quatro épocas de corte ou pelo menos em três delas. Esses clones, além da constância na produtividade, alcançaram produções médias elevadas em relação aos demais. Essa constância de produtividade é fator importante na produção de biomassa energética visto que as indústrias que necessitam esse tipo de biomassa requerem um fornecimento constante desse material.

Tabela 1. Médias de produção de matéria seca total de clones de capim-elefante em quatro cortes realizados entre janeiro 2016 a agosto 2017. Comparação de médias pelo teste de Skott-Knott a 5%.

Parcela	Clone	Produção em kg/ha/corte				Média
		Janeiro 2016	Agosto 2016	Janeiro 2017	Agosto 2017	
10	BAG CE 64 King Grass	22641 a	23809 a	13636 a	22867 a	20738 a
15	BAG 60 Guaco	20030 a	16948 b	10392 b	14194 b	15391 a
7	BRS Canará	18943 a	15538 b	14372 a	17840 a	16673 a
4	BSG 69 CPAC	18217 a	17517 b	4980 b	10666 b	12845 b
8	Madeira	17866 a	17053 b	6642 b	8905 b	12616 b
5	BAG 38 Camerom Piracicaba	17453 a	14885 b	6967 b	15986 a	13823 b
9	BAG CE 62 Cuba 116	16185 a	24827 a	8176 b	17038 a	16557 a
6	BSAG CE 3 Três Rios	15650 a	18919 a	19593 a	16129 a	17573 a
3	BAG CE 91 Pasto Paraná	15215 a	21677 a	15867 a	201145 a	18218 a
12	BAGCE 22 Taiwan A - 144	13976 b	20433 a	9585 b	20070 a	16016 a
16	BAGCE 51	13739 b	15945 b	10495 b	11627 b	12951 b
20	BAGCE 6 Pusa Napier nº 2	13344 b	16059 b	5724 b	12602 b	11932 b
1	BRS Capiacú	11676 b	16974 b	14093 a	20701 a	15886 a
2	BAGCE 66 Mineirão	10780 b	15604 b	11454 a	19330 a	14292 b
14	BAGCE 59	10648 b	12621 b	9588 b	11575 b	11108 b
17	BAGCE 1 Elefante da Colômbia	10450 b	13818 b	12104 a	13124 b	12386 b
11	BAGCE 23 Napier S.E.A.	10248 b	20271 a	11920 a	24176 a	16654 a
19	BAGCE 50	10220 b	15332 b	14672 a	16278 a	14125 b
13	BAGCE 57 Roxo	10158 b	12655 b	12893 a	13100 b	12201 b
18	BAGCE 19 Merkeron de Pinda	8345 b	18729 a	17168 a	16486 a	15182 a
	Media	14292 B	17481 A	11516 C	16145 A	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si. Skott-Knott 5%.

Conclusão

Caso as análises das características energéticas confirmem a boa qualidade dos clones BAG CE 64 King Grass, G CE 62 Cuba 116, BSAG CE 3 Três Rios e o BAG CE 91 Pasto Paraná, esses materiais devem ser selecionados para comporem avaliações em áreas maiores.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica e à Embrapa Tabuleiros Costeiros pelo suporte à pesquisa.

Referências

- ANDERSON, W.; CASLER, M.; BALDWIN, B. Improvement of Perennial Forage Species as Feedstock for Bioenergy. In: VERMERRIS, W. (Ed.). **Genetic Improvement of Bioenergy Crops**. [s.l.]: Springer, 2008. p. 308-345.
- AZEVEDO, A. L. S.; COSTA, P. P.; MACHADO, J. C.; MACHADO, M. A.; PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. S. Cross Species Amplification of Pennisetum glaucum Microsatellite Markers in Pennisetum purpureum and Genetic Diversity of Napier Grass Accessions. **Crop Science**, v. 52, p. 1776-1785, 2012.
- MACHADO, J. C.; MARTINS, C. E.; AUAD, A. M.; ROCHA, W. S. D.; LÉDO, F. J. S.; PEREIRA, A. V.; SOUZA SOBRINHO, F.; BENITES, F. R. G. **Banco Ativo de Germoplasma de Capim-Elefante**: avaliação da resistência à cigarrinha-das-pastagens e tolerância à toxidez por alumínio. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012. 27 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 159).
- MORAIS, R. F.; SOUZA, B. J.; LEITE, J. M.; SOARES, L. H. B.; ALVES, B. J. R.; BODDEY, R. M.; URQUIAGA, S. Elephant grass genotypes for bioenergy production by direct biomass combustion. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 2, p. 133-140, fev. 2009.

NOGUEIRA, L. A. H.; LORA, E. E. S. **Dendroenergia**: fundamentos e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 199 p.

QUESADA, D. M. **Seleção de genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para a alta produção de biomassa e eficiência da fixação biológica de nitrogênio (FBN)**. 2001. 86 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.

RA, K; SHIOTSU, F.; ABE, J.; MORITA, S. Biomass yield and nitrogen use efficiency of cellulosic energy crops for ethanol production. **Biomass and Bioenergy**, v. 37, p. 330-334, 2012.

SAMSON, R.; MANI, S.; BODDEY, R.; SOKHANSANJ, S.; QUESADA, D.; URQUIAGA, S; REIS, V.; HOLEM, C. The potential of C4 perennial grasses for developing a global BIOHEAT industry. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 24, p. 461-495, 2005.